

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-349073

(43)Date of publication of application : 22.12.1994

(51)Int.Cl.

G11B 7/007

G11B 7/00

G11B 20/12

G11B 27/10

(21)Application number : 05-137089

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 08.06.1993

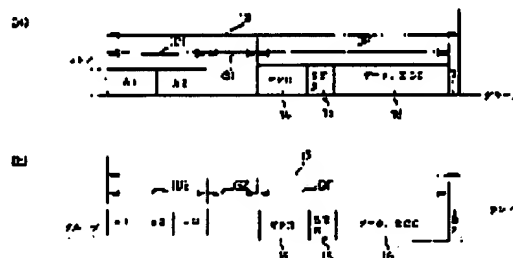
(72)Inventor : SATO ISAO

(54) OPTICAL DISK AND INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase recording density and to reduce cross talk between tracks by recording information in a first track and a second track with different modulation systems respectively.

CONSTITUTION: For example, a PE(Phase-Encoding) modulation being one of digital modulation systems is applied as a first modulation system, a RLL(Run-Length-Limited) modulation being one of digital modulation systems is applied as a second modulation system. Thereby, ID1, ID2 of sectors 13, 17 are arranged in the direction of a radius, though cross talk of -15 dB approximately is generated in an ID section, since demodulation systems of the ID1 and ID2 signal reproducing circuits are different, the circuit is not affected by cross talk, respective ID signals can be normally reproduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.09.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-349073

(43) 公開日 平成6年(1994)12月22日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/007		7522-5D		
7/00	R	7522-5D		
20/12		9295-5D		
27/10	A	8224-5D		
		8224-5D		
			G 1 1 B 27/ 10	A
			審査請求 未請求	請求項の数13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平5-137089

(22) 出願日 平成5年(1993)6月8日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 佐藤 勲

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

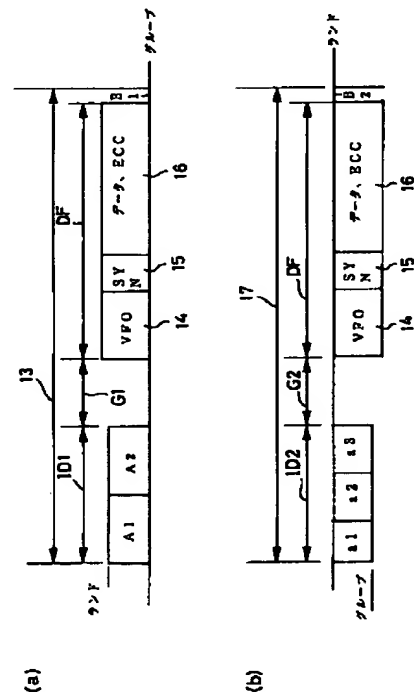
(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】 光ディスクおよび情報記録再生装置

(57) 【要約】

【目的】 記録密度の増大かつトラック間のクロストークの低減ができる光ディスクおよび情報記録再生装置を提供することを目的とする。

【構成】 同一面にグループ記録トラックとランド記録トラックを有する光ディスクに対して、これらのトラックのセクタ13, 17に記録されるID信号ID1, ID2とデータ信号DFのうちID信号ID1, ID2を異なる変調方式で記録するように、ID再生回路が、マルチプレクサにより、光ディスクから検出した信号に基づく2値化再生信号の変調方式と一致するアドレス再生回路から出力される再生アドレス信号のうちで、CPUから出力されたランドグループ選択信号に対応する再生アドレス信号を選択して出力するように構成された情報記録再生装置により、光ディスクの情報を記録再生する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スパイラル状の第1のトラックとスパイラル状の第2のトラックとからなる記録面を有し、前記第1および第2のトラックに対して情報が記録再生される光ディスクであって、前記第1のトラックはグループ状に形成され、前記第2のトラックは、隣り合う前記第1のトラックの間にランド状に形成され、前記第1および第2のトラックは、情報を異なる変調方式で記録した光ディスク。

【請求項2】 スパイラル状の第1のトラックとスパイラル状の第2のトラックとからなる記録面を有し、前記第1および第2のトラックに対して情報が記録再生される光ディスクであって、前記第1のトラックはグループ状に形成され、前記第2のトラックは、隣り合う前記第1のトラックの間にランド状に形成され、前記第1および第2のトラックは、情報のうち少なくともアドレス信号を異なる変調方式で記録した光ディスク。

【請求項3】 スパイラル状の第1のトラックとスパイラル状の第2のトラックとからなる記録面を有し、前記第1および第2のトラックに対して情報が記録再生される光ディスクであって、前記第1のトラックはグループ状に形成され、前記第2のトラックは、隣り合う前記第1のトラックの間にランド状に形成され、前記第1および第2のトラックは、アドレス情報を記録したアドレス信号を同一の変調方式で記録し、前記第1のトラックのアドレス信号が、前記第2のトラックのアドレス信号と逆極性である光ディスク。

【請求項4】 スパイラル状の第1のトラックとスパイラル状の第2のトラックとからなる記録面を有し、前記第1および第2のトラックに対して情報が記録再生される光ディスクであって、前記第1のトラックはグループ状に形成され、前記第2のトラックは、隣り合う前記第1のトラックの間にランド状に形成され、前記第1および第2のトラックは、当該トラックを識別するアドレス情報を記録したアドレス信号を記録し、前記第1および第2のトラックの隣接するトラックのアドレス信号が半径方向に重ならないように記録した光ディスク。

【請求項5】 スパイラル状の第1のトラックとスパイラル状の第2のトラックとからなる記録面を有し、前記第1および第2のトラックに対して情報が記録再生される光ディスクであって、前記第1のトラックはグループ状に形成され、前記第2のトラックは、隣り合う前記第1のトラックの間にランド状に形成され、前記第1および第2のトラックは、アドレス情報であるアドレス信号を記録し、前記第1のトラックのアドレス信号を、前記第2のトラックのアドレス信号と逆極性で記録し、前記第1および第2のトラックの隣接するトラックのアドレス信号が半径方向に重ならないように記録した光ディスク。

【請求項6】 第1のトラックは、レーザ光の波長を λ

としディスク基材の屈折率を n とした場合、深さが $\lambda/(8 \cdot n)$ である請求項1から請求項5のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項7】 第1および第2のトラックは、情報の記録再生単位であるセクタに分割され、アドレス信号は、トラックアドレスおよびセクタアドレスが記録され、前記セクタにセクタ単位で情報を記録再生する請求項1から請求項5のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項8】 第1および第2のトラックのアドレス信号は、当該トラックを識別するトラック識別信号とアドレス情報とエラー検出信号とを記録した請求項2から請求項5および請求項7のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項9】 第1および第2のトラックのアドレス信号は、マーク位置記録であって、第1のトラックのアドレス信号は、変調されたチャンネルビット"1"が、ランド部のレベルに対応し、チャンネルビット"0"がグループ部のレベルに対応するように記録し、第2のトラックのアドレス信号は、変調されたチャンネルビット"1"が、グループ部のレベルに対応し、チャンネルビット"0"がランド部のレベルに対応するように記録した請求項3から請求項5および請求項7のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項10】 スパイラル状の第1のトラックとスパイラル状の第2のトラックとからなる記録面を有し、前記第1および第2のトラックに対して情報が記録再生される光ディスクであって、前記第1のトラックはグループ状に形成され、前記第2のトラックは、隣り合う前記第1のトラックの間にランド状に形成され、前記第1および第2のトラックには、アドレス情報を記録したアドレス信号のクロック同期のVFO信号は、隣接トラック間で前記VFO信号の周波数の $1/2$ 波長だけ位相を変えて記録した光ディスク。

【請求項11】 スパイラル状でグループ状の第1のトラックとスパイラル状でランド状の第2のトラックを同一記録面に有する光ディスクの前記第1および第2のトラックに情報を記録再生する光情報記録再生装置において、レーザ光を前記トラックに照射して信号を記録再生する光ヘッドと、前記第1あるいは第2のトラックへの情報を記録再生する当該トラックを選択するトラック指定手段と、前記光ヘッドからの光ビームを所定のトラックにフォーカスするフォーカス手段と、前記トラックにトラッキングせしめ、前記第1および第2のトラックを選択的にトラッキングするトラッキング手段と、トラックの検索のため前記光ヘッドを移動するトラック検索手段と、前記光ヘッドで再生した再生信号を増幅する信号再生手段と、前記第1および第2のトラックのアドレス信号を読み出すアドレス再生手段と、前記トラック指定手段の出力に基づく前記アドレス再生手段の出力により第1あるいは第2のトラックを選択し、当該トラックあるいはセクタに対する情報の記録再生を起動するデータ

記録再生制御手段と、前記データ記録再生制御手段の出力によって、記録面の当該トラックあるいは当該セクタに対する情報の記録再生を行う情報記録再生手段とを備え、前記第1および第2のトラックに情報を記録再生する情報記録再生装置。

【請求項12】 トラック指定手段は、光ヘッドに対してトラッキング誤差信号の極性を反転することで、第1および第2のトラックへのトラッキングを切り替える請求項11に記載の情報記録再生装置。

【請求項13】 アドレス再生手段は、トラック指定手段の出力と、アドレス再生手段のトラック識別信号とを比較し、トラック指定手段の出力と一致するトラックに対応する再生アドレス信号のみを出力する請求項11に記載の情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、トラックのランド部とグループ部に対して情報が記録再生される高密度の光ディスクと、この光ディスクに対して情報を記録再生する情報記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光ディスクは、大容量性で非接触の記録再生ができ媒体が可換できる高密度メモリである。代表的な光ディスクの性能は、レーザ波長830nm、レンズNA0.5の光ヘッドを用いて、130mmディスクで300～500MB/面、90mmディスクで128～250MB程度である。マルチメディア用途に向け、680nmの短波長レーザを使用した上記容量の2倍から4倍程度の高密度記録再生技術が研究されている。

【0003】 図10は、連続サーボトラックフォーマットの従来例の平面図(上図)と断面図(下図)である。図10の(a)は、従来の130mmあるいは90mm光ディスクに採用されている連続サーボトラックであり、透明な基材1に形成された深さ $\lambda/(8 \cdot n)$ (λ はレーザの波長、 n は基材1の屈折率である。以下、同じ)のグループ部2からなるトラックに挟まれたランド部3に、セクタ識別(ID)信号であるピット4と記録された記録マーク5が記録されたランド記録トラックフォーマットである。ID信号のピット4は、 $\lambda/(4 \cdot n)$ の位相深さの凹凸ピットである。

【0004】 トラックピッチは、ほぼレーザ波長

(λ)、レンズ開口(NA)として求めた λ/NA に選ばれる。この従来ディスクは、グループ部2とID信号のピット部4の間にランド部を残すために、トラックピッチを1.3 μ m以下にすることがディスク成形工法から困難である。

【0005】 図10の(b)は、単純な $\lambda/(8 \cdot n)$ の位相深さのグループ部6とランド部7でトラックを形成し、ID信号であるピット8とデータ信号が記録された記録マーク9が共にグループ6の内部に記録されるグ

ループ記録トラックフォーマットの例である。グループ記録トラックは、単純なグループ部6からなるトラック構造であるから1 μ m以下のトラックピッチのディスクが容易に作れる。

【0006】 図10の(c)は、深さがほぼ $\lambda/(8 \cdot n)$ のグループ部10の幅をトラックピッチの1/2にしたグループ記録トラックにおいて、ランド部11にも信号12を記録するランド・グループ記録の例である。このランド・グループ記録は、原理的に図10(a)のランド記録の2倍の面記録密度が実現できる。

【0007】 一般的に、狭トラックピッチ化には、隣接トラックに記録された信号のクロストーク、データ記録による隣接する両隣トラックの信号を消去するクロス消去、トラッキングサーボの安定性に課題がある。

【0008】 トラッキングサーボの安定性については、図10(c)のランド・グループ記録に対応したランド記録トラック10では、トラックピッチが λ/NA の半分で、 $\lambda=830$ nm、 $NA=0.5$ とすると、信号を記録するトラックピッチが0.8 μ mであってもトラッキングサーボはグループ部またはランド部からなるトラックピッチ1.6 μ mにトラッキングすればいいから、従来の3ビーム法やプッシュプル法でトラッキングが安定に行うことができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のように記録されたランド・グループ記録であっても、トラックピッチをさらに狭くして記録密度を増大しようとした場合には、グループ部11のトラックとランド部10のトラックとの間のクロストークが問題になってくる。

【0010】 つまり、レーザ波長 $\lambda=830$ nm、レンズ開口 $NA=0.5$ の光ヘッドを使用すると、クロストークは、トラックピッチ1.6 μ mで-30～-35dBとなり、トラックピッチ0.8 μ mでは-15～-20dBとなって、正常なID信号再生やデータ信号再生が出来なくなるという問題点がある。

【0011】 特に、ID信号へのクロストークの影響によるID信号の再生エラーや隣接トラックからのID信号の誤再生などの再生エラーによって、トラック検索時の目的トラックの確認を困難にし、未記録セクタへの記録においては隣接トラックからのID信号洩れがあっても、見かけ上、正常に再生されることから誤ったセクタ位置にデータを記録するという問題点がある。

【0012】 本発明は、上記問題点を解決して、従来に比べて記録密度が増大でき、かつランド部とグループ部の各トラックの間のクロストークが低減でき、ランド部とグループ部の各トラックの間のクロストークによるID信号やデータ信号の記録再生のエラーが防止できる光ディスクおよび情報記録再生装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の光ディスクは、スパイラル状の第1のトラックとスパイラル状の第2のトラックとからなる記録面を有し、前記第1および第2のトラックに対して情報が記録再生される光ディスクであって、前記第1のトラックはグループ状に形成され、前記第2のトラックは、隣り合う前記第1のトラックの間にランド状に形成され、前記第1および第2のトラックは、情報を異なる変調方式で記録したことを特徴とする。

【0014】請求項3に記載の光ディスクは、スパイラル状の第1のトラックとスパイラル状の第2のトラックとからなる記録面を有し、前記第1および第2のトラックに対して情報が記録再生される光ディスクであって、前記第1のトラックはグループ状に形成され、前記第2のトラックは、隣り合う前記第1のトラックの間にランド状に形成され、前記第1および第2のトラックは、アドレス情報を記録したアドレス信号を同一の変調方式で記録し、前記第1のトラックのアドレス信号が、前記第2のトラックのアドレス信号と逆極性であることを特徴とする。

【0015】請求項4に記載の光ディスクは、スパイラル状の第1のトラックとスパイラル状の第2のトラックとからなる記録面を有し、前記第1および第2のトラックに対して情報が記録再生される光ディスクであって、前記第1のトラックはグループ状に形成され、前記第2のトラックは、隣り合う前記第1のトラックの間にランド状に形成され、前記第1および第2のトラックは、当該トラックを識別するアドレス情報を記録したアドレス信号を記録し、前記第1および第2のトラックの隣接するトラックのアドレス信号が半径方向に重ならないように記録したことを特徴とする。

【0016】請求項5に記載の光ディスクは、スパイラル状の第1のトラックとスパイラル状の第2のトラックとからなる記録面を有し、前記第1および第2のトラックに対して情報が記録再生される光ディスクであって、前記第1のトラックはグループ状に形成され、前記第2のトラックは、隣り合う前記第1のトラックの間にランド状に形成され、前記第1および第2のトラックは、アドレス情報であるアドレス信号を記録し、前記第1のトラックのアドレス信号を、前記第2のトラックのアドレス信号と逆極性で記録し、前記第1および第2のトラックの隣接するトラックのアドレス信号が半径方向に重ならないように記録したことを特徴とする。

【0017】請求項11に記載の情報記録再生装置は、スパイラル状でグループ状の第1のトラックとスパイラル状でランド状の第2のトラックを同一記録面に有する光ディスクの前記第1および第2のトラックに情報を記録再生する光情報記録再生装置において、レーザ光を前記トラックに照射して信号を記録再生する光ヘッドと、

10

20

30

40

50

前記第1あるいは第2のトラックへの情報を記録再生する当該トラックを選択するトラック指定手段と、前記光ヘッドからの光ビームを所定のトラックにフォーカスするフォーカス手段と、前記トラックにトラッキングせしめ、前記第1および第2のトラックを選択的にトラッキングするトラッキング手段と、トラックの検索のため前記光ヘッドを移動するトラック検索手段と、前記光ヘッドで再生した再生信号を増幅する信号再生手段と、前記第1および第2のトラックのアドレス信号を読み出すアドレス再生手段と、前記トラック指定手段の出力に基づく前記アドレス再生手段の出力により第1あるいは第2のトラックを選択し、当該トラックあるいはセクタに対する情報の記録再生を起動するデータ記録再生制御手段と、前記データ記録再生制御手段の出力によって、記録面の当該トラックあるいは当該セクタに対する情報の記録再生を行う情報記録再生手段とを備え、前記第1および第2のトラックに情報を記録再生することを特徴とする。

【0018】請求項12に記載の情報記録再生装置は、請求項11のトラック指定手段は、光ヘッドに対してトラッキング誤差信号の極性を反転することで、第1および第2のトラックへのトラッキングを切り替えることを特徴とする。

【0019】請求項13に記載の情報記録再生装置は、請求項11のアドレス再生手段は、トラック指定手段の出力と、アドレス再生手段のトラック識別信号とを比較し、トラック指定手段の出力と一致するトラックに対応する再生アドレス信号のみを出力することを特徴とする。

【0020】

【作用】請求項1の構成によると、スパイラル状でグループ状の第1のトラックとスパイラル状でランド状の第2のトラックには、情報が異なる変調方式で記録される。

【0021】請求項3の構成によると、スパイラル状でグループ状の第1のトラックとスパイラル状でランド状の第2のトラックには、アドレス信号が同一の変調方式でかつ逆極性で記録される。

【0022】請求項4の構成によると、スパイラル状でグループ状の第1のトラックとスパイラル状でランド状の第2のトラックの隣接したトラックには、当該トラックを識別するアドレス情報が記録されたアドレス信号が半径方向で互いに重ならないように記録される。

【0023】請求項5の構成によると、スパイラル状でグループ状の第1のトラックとスパイラル状でランド状の第2のトラックの隣接したトラックには、アドレス情報であるアドレス信号が逆極性で半径方向で互いに重ならないように記録される。

【0024】請求項11の構成によると、情報を記録する際には、トラック指定手段が、ホストコンピュータか

ら送出されたライトコマンドに基づいて第1または第2のトラックのうちから選択した当該トラックに対応してランドグループ選択信号を出力し、このランドグループ選択信号に基づいて、トラッキング手段が、光ヘッドから検出した検出信号に基づく出力を光ヘッドに印加するとともに、トラック検索手段を駆動して光ヘッドを移動し、光ビームを当該トラックにトラッキングし、フォーカス手段が光ヘッドの光ビームを当該トラックにフォーカスする。

【0025】データ記録再生制御手段が、情報記録再生手段に対して、トラック指定手段の出力とアドレス再生手段の出力に基づいて選択した当該トラックの当該セクタへの情報の記録を起動する。データ記録再生制御手段により起動された情報記録再生手段が、符号化された記録情報で変調した信号を光ヘッドに印加し、この光ヘッドにより光ディスクの当該トラックの当該セクタに記録情報に基づく変調信号を記録する。

【0026】情報を再生する際には、トラック指定手段が、ホストコンピュータから送出されたリードコマンドに基づいて第1または第2のトラックのうちから選択した当該トラックに対応してランドグループ選択信号を出力し、このランドグループ選択信号に基づいて、トラッキング手段が、光ヘッドから検出した検出信号に基づく出力を光ヘッドに印加するとともに、トラック検索手段を駆動して光ヘッドを移動し、光ビームを当該トラックにトラッキングし、フォーカス手段が光ヘッドの光ビームを当該トラックにフォーカスする。

【0027】データ記録再生制御手段が、情報記録再生手段に対して、トラック指定手段の出力とアドレス再生手段の出力に基づいて選択した当該トラックの当該セクタからの情報の再生を起動する。データ記録再生制御手段により起動された情報記録再生手段が、光ヘッドにより光ディスクの当該トラックの当該セクタから検出した情報を復調して再生する。

【0028】請求項12の構成によると、光ディスクに対して情報を記録再生する際には、トラック指定手段が、光ヘッドから得たトラッキング誤差信号を極性反転して光ヘッドに出力することで、第1および第2のトラックへのトラッキングを制御する。

【0029】請求項13の構成によると、光ディスクに対して情報を記録再生する際には、アドレス再生手段が、トラック指定手段の出力とアドレス再生手段のトラック識別信号とを比較して、トラック指定手段の出力とトラック識別信号で識別された当該トラックが一致した場合に、当該トラックに対応する再生アドレス信号を出力する。

【0030】

【実施例】以下、本発明の実施例の光情報記録再生装置について、図面を参照しながら説明する。

【0031】図1は、本発明の第1の実施例におけるラ

ンド・グループ記録光ディスクのセクタフォーマット構成図である。図1において、(a)は、第1のトラックとしてのグループ記録トラックのセクタフォーマットであり、セクタ13は、セクタのアドレス信号A1、A2を第1の変調方式で変調して記録したセクタID部ID1と、データを第2の変調方式で記録するデータフィールドDFと、信号を記録しないギャップG1と、ディスク回転変動や各種時間変動を吸収するためのバッファ領域B1からなる。データフィールドDFは、クロック引き込みのための同期クロック領域VFO14、データの始まりを示すデータマークSYN15、ユーザデータおよびエラー訂正符号16からなる。

【0032】図1(b)は、第2のトラックとしてのランド記録トラックのセクタフォーマットであり、セクタ17は、セクタのアドレス信号a1、a2、a3を第2の変調方式で記録したセクタID部ID2、データを第2の変調方式で記録するデータフィールドDF、ギャップG2、およびバッファ領域B2からなる。

【0033】データフィールドDFは、図1(a)と同じ構成である。図1において、第1の変調方式は、例えば、デジタル変調方式の1つであるPE(Phase Encoding)変調が適用され、第2の変調方式は、例えば、デジタル変調方式の1つである(2-7)RLL(Run Length Limited)変調が使用される。上記変調方式のDR(Density Ratio)が1:3であること、RLL信号の再生にはPLL(Phase Lock Loop)回路が必要なことから、ID1はアドレス信号を2度書き、ID2は3度書きとしてセクタ13、17の長さを同じに合せている。

【0034】以上、セクタ13、17のID1、ID2は、ディスク半径方向に整列し、ID部には-15dB程度のクロストークが発生するが、ID1、ID2の変調方式が異なるとともに、ID1信号再生回路とID2信号再生回路とは、復調方式が異なるため、クロストークの影響を受けることなく、それぞれのID信号を正常に再生することができる。

【0035】図1では、グループ記録トラックとランド記録トラックのID部のみを異なる変調方式にしたが、ID部もデータ部も異なる変調方式にしてもよく、ID部とデータ部のうち少なくともID部を異なる変調方式にすることにより同様な効果が期待できる。

【0036】図2は、本発明の第2の実施例のランド・グループ記録光ディスクのセクタフォーマット構成図である。図2において、図1と同じ番号は同一機能を有するブロックを示す。図2において、ID3、およびID4はアドレス情報を記録したセクタ識別部である。

【0037】図2(a)に示すグループ記録トラックのセクタフォーマットは、図2(b)のランド記録フォーマットと同一のセクタフォーマットである。セクタ識別

部ID3、ID4は、同じ変調方式で変調され、信号極性がお互いに逆に記録される。すなわち、図2(a')に示すようにID3は、変調信号のチャンネルビットの"1"がランド部のレベルに、"0"がグループ部のレベルとして記録され、図2(b')のID4は、チャンネルビットの"1"がグループ部のレベルに、"0"がランド部のレベルとして記録される。

【0038】以上、セクタ13、17のID3、ID4は、ディスク半径方向に整列し、ID部には-15dB程度のクロストークが発生するが、ランド・グループでID信号の極性が反対であるのでID信号再生回路は、トラックに対応した信号反転処理を行ったID信号しか読むことができず、クロストークの影響を受けることなく、それぞれのID信号を正常に再生することができる。

【0039】図3は、本発明の第3の実施例におけるランド・グループ記録光ディスクのセクタフォーマット構成図である。図3において、(a)は、グループ記録トラックのトラックフォーマットであり、トラック18は、複数のセクタ19に分割されている。図3(b)は、ランド記録トラックのトラックフォーマットであり、トラック20は複数のセクタ21に分割されている。図3(c)は、セクタ19、21のセクタID部IDのフォーマットを示し、クロック同期用のVFO2、アドレス情報の先頭を示すアドレスマークAM、トラックアドレスTA、セクタアドレスSA、ランドグループ識別信号22、エラー検出信号CRC、ポストアンブルPAで構成される。図3において、グループ記録トラック18の先頭セクタ19とランド記録トラック20の先頭セクタ21は、その位置が距離G3だけ互いにずらし、各セクタのIDがトラック方向に沿ってオーバーラップしないように配置される。また、セクタのランドグループ識別信号22は、当該IDが、グループ記録トラック18のものか、ランド記録トラック20のものかを示し、例えば、グループ記録トラック18のIDなら"0"に、ランド記録トラック20なら"1"が記録される。

【0040】以上、トラック18、20のIDは、ディスク半径方向に位置がG3だけずれて整列するため、相互にクロストークの影響は受けない。また、クロストークがあっても、ID信号再生回路でランドグループ識別信号を検査することで、光ビームがトラッキングしているトラックのID信号を正常に再生することができる。また、ID信号がトラック方向にずれるため、ID部のビットの成形が容易になるという効果も発生する。

【0041】図4は、本発明の第4の実施例におけるランド・グループ記録光ディスクの信号の配置図である。図4において、(a)は、本実施例の各セクタのアドレス信号の構成を示し、図3(c)と同一である。図4の(b)は、グループ記録トラック23およびランド記録

トラック24のアドレス信号IDの先頭のVFO2部分のビットの記録位置の関係を示す。グループ記録トラック23のアドレス信号のチャンネルビット"1"の記録ビット25はランド部28のレベルに、"0"はグループ部29のレベルに対応して形成され、ランド記録トラック24のアドレス信号の記録ビット26は、チャンネルビット"1"がグループ部29のレベルに、"0"がランド部28のレベルに対応して形成される。これらのビット25およびビット26は、第1の実施例および第3の実施例でも同様に形成してもよい。また、この実施例では、ビット25およびビット26は、アドレス信号の最高周波数周期Tの半分だけ位相をずらした市松状態に記録される。

【0042】以上、トラック23、24のアドレス信号の記録ビットは、ディスク半径方向に位置がT/2だけずれて整列するため、クロストークの影響が大幅に抑圧できる。また、もし、クロストークによってアドレス信号が再生されても、ランドグループ識別信号22を検査することで、光ビームがトラッキングしているトラックのID信号を正常に再生することができる。

【0043】上記の第1の実施例～第4の実施例において、アドレス信号をトラックアドレスTAとセクタアドレスSAとで構成してもよいし、トラック識別信号22とアドレス情報AMとエラー検出信号CRCとで構成してもよく、さらにトラックアドレスTAとセクタアドレスSAとトラック識別信号22とアドレス情報AMとエラー検出信号CRCとで構成してもよい。

【0044】また、上記の第1の実施例～第4の実施例で説明した光ディスクは通常、そのグループ記録トラックの深さが、 λ をレーザ光の波長とし n をディスク基材の屈折率とした場合、 $\lambda/(8 \cdot n)$ になるように成形されている。

【0045】図5は、本発明の光ディスクに対して情報を記録再生する情報記録再生装置の一実施例の構成図である。以下の説明では、トラック指定手段をCPU47として、トラック検索手段をリニアモータ34として、信号再生手段をヘッド増幅回路36として、アドレス再生手段をセクタID再生回路40として、データ記録再生制御手段をセクタ記録再生制御回路41として、情報記録再生手段をデータ変復調回路42として説明する。

【0046】図5において、30はモータ31に装着され回転される光ディスク、32は光ディスク30の記録面、33は記録面32にレーザ光を集光照射する光ヘッド、34は光ヘッド33を移送して目的トラックを検索するトラック検索手段としてのリニアモータ(LM)、35は光ヘッド33の光ビームのフォーカス制御を行うフォーカス手段と、トラッキング制御およびトラックリトレースを行うトラッキング手段とで構成されたフォーカストラッキング制御回路、36は光ヘッド33の検出信号aからトラッキング誤差信号nおよび再生信号cを

増幅出力する信号再生手段としてのヘッド増幅回路、37は再生信号cを2値化する2値化回路、38は光ヘッド33の半導体レーザを駆動するレーザ駆動回路、39はリニアモータ34によって光ヘッド33を目的トラックにシークするリニアモータ制御回路、40は2値化回路37の出力dからセクタIDのトラックのセクタアドレスeおよびランドグループ識別信号qを出力するアドレス再生手段としてのセクタID再生回路、41はトラックセクタアドレスeとデータを記録再生するCPUデータバスfの目的セクタアドレスを一致比較し、当該セクタへのライトゲート信号gおよびリードゲート信号hを発生するデータ記録再生制御手段としてのセクタ記録再生制御回路、42は符号化データiを(2-7)RLLC(Run Length Limited Code)などでデジタル変調して変調信号jを出力し、2値化再生信号dを復調して復調データkを出力する情報記録再生手段としてのデータ変復調回路、43は記録データにエラー訂正符号を付加した符号化データiを生成し、復調データkのエラーを検出訂正するエラー訂正回路、44はデータを一時的に蓄えるメモリ、45はホストコンピュータ、46はホストコンピュータ45とSCSI(Small Computer System Interface)バスxで接続するインターフェースIF、47は情報記録再生装置全体の制御を行うトラック指定手段としてのマイクロコンピュータのCPUである。mは、CPU47から出力され、フォーカストラック制御回路35およびセクタID再生回路40に印加され、ランド記録トラックへの記録再生あるいはグループ記録トラックへの記録再生を選択するランドグループ選択信号である。

【0047】図6は、図5のフォーカストラッキング制御回路35のトラッキング制御部の構成図である。図において、48はトラッキング誤差信号nの極性反転回路、49はトラッキング誤差信号nとその反転信号n'をランドグループ選択信号mで選択するマルチプレクサMPX、50はトラッキングサーボ回路、pは光ヘッド33のトラッキングアクチュエータを駆動するアクチュエータ駆動信号である。ランドグループ選択信号mを切り替えて、トラッキング誤差信号nの極性を反転し、ランドあるいはグループ記録トラックへのトラッキングを行う。

【0048】図7は、図1の第1の実施例に示した光ディスクにおいて、ランド記録トラックおよびグループ記録トラックのセクタID部の変調信号方式が異なる場合のセクタID再生回路40の構成図である。51Aは、グループ記録トラックのセクタIDを再生するアドレス再生回路A、51Bはランド記録トラックのセクタIDを再生するアドレス再生回路B、52はランドグループ選択信号mで前記アドレス再生回路51A、51Bの各再生アドレス出力e1、e2を選択するマルチプレクサ

MPXである。

【0049】図8は、図2の第2の実施例に示した光ディスクにおいて、ランド記録トラックおよびグループ記録トラックのセクタID部の変調信号の極性を反転した場合のセクタID再生回路40の構成図である。図において、53は2値化再生信号dの極性の反転回路、54は2値化再生信号dとその反転信号d'をランドグループ選択信号mで選択するマルチプレクサMPX、55はアドレス再生回路、qはランドグループ識別信号である。

【0050】また、図8は、図3の第3の実施例に示した光ディスクにおいて、グループ記録トラック18とランド記録トラック20のIDの位置が重ならないように配置され、同じ変調方式で記録されたIDの再生の場合、ランドグループ選択信号mを2値化信号dがマルチプレクサ54で選択されるように設定することで、ランドグループ識別信号qを使い、後述の図9と組み合わせてランドあるいはグループ記録トラックを識別する。

【0051】図9は、セクタ記録再生制御回路41の詳細な構成図であり、図3および図4に示す光ディスクに適用される。図において、56は、CPUデータバスfの目的アドレスをストローブs1でラッチするレジスタ、57はレジスタ56の出力と再生アドレスeとを比較する比較回路A、58はランドグループ識別信号qとランドグループ選択信号mとを比較し、前記比較回路A57の一致出力とで一致を出力する比較回路B、59はCPUデータバスfからストローブs2でレジスタ60にラッチしたリードあるいはライト指令を比較回路B58の出力のタイミングで、ライトゲートg、リードゲートhとしてデータ偏復調回路42に出力するリードライトゲート発生回路である。

【0052】上記のように構成された光ディスクに情報を記録再生する両面光ディスク記録再生装置について、以下その動作を説明する。以下、データ記録動作について説明する。

【0053】ホストコンピュータ45はSCSIバスxにライトコマンドを送出し、CPU47はIF46経由でこのコマンドを解釈し、目的トラックがランド記録トラックであるか、あるいはグループ記録トラックであるかに応じて、ランドグループ選択信号mを出力し、光ヘッド33を所定の記録トラックにフォーカストラッキングする。フォーカストラック制御回路35は、図6に示すように、ランドグループ選択信号mによって、光ヘッド33からのトラッキング誤差信号nの信号極性を反転あるいは非反転として、アクチュエータ駆動信号pを光ヘッド33のトラッキングアクチュエータコイルに印加する。そして、リニアモータ駆動回路39に目的トラックのシーク指令を出し、リニアモータ34を駆動し、目的トラックに光ヘッド33を移送する。

【0054】ホストコンピュータ45からの記録データ

10

20

30

40

50

は、一旦メモリ44に格納され、エラー訂正回路43は記録データに対してエラー訂正符号を付加した符号化データiを出力する。

【0055】CPU47は、セクタ記録再生制御回路41に記録セクタアドレスと記録指令をセットする。セクタ記録再生制御回路41は、前記記録セクタアドレスとID再生回路40のアドレス出力eとを比較し、アドレスの一致で所定のセクタを検出すると、ライトゲート信号gがデータ変復調回路42に印加される。ライトゲートgは、データ変復調回路42を起動し、符号化データiを(2-7)RLL変調し、変調信号jをレーザ駆動回路38に印加する。

【0056】光ヘッド33は、記録面32のセクタに変調信号jを記録する。以上のデータ記録を所定のセクタ数だけ繰り返す。以下、データ読み出しについて説明する。

【0057】ホストコンピュータ45は、SCSIバスxにリードコマンドを送出すると、CPU47はIF46経由でコマンドを解釈し、目的トラックがランド記録トラックあるいはグループ記録トラックに応じて、ランドグループ選択信号mを出力し、光ヘッド33を所定の記録トラックにフォーカストラッキングする。フォーカストラッキング制御回路35は、図6に示すように、ランドグループ選択信号mによって、光ヘッド33からのトラッキング誤差信号nの信号極性を反転あるいは非反転として、アクチュエータ駆動信号pを光ヘッド33のトラッキングアクチュエータコイルに印加する。そして、リニアモータ駆動回路39に目的トラックのシーク指令を出し、リニアモータ34を駆動し、目的トラックに光ヘッド33を移送する。

【0058】CPU47はセクタ記録再生制御回路41に読み出しセクタアドレスと読み出し指令をセットする。セクタ記録再生制御回路41は、前記読み出しセクタアドレスとID再生回路40のアドレス出力eとを比較し、アドレスの一致でセクタ記録再生制御回路41が所定のセクタを検出するとリードゲート信号hがデータ変復調回路42に印加される。

【0059】データ変復調回路42は、リードゲートhで起動され、光ヘッド33により記録面32から検出した検出信号dを復調して再生した再生データkをメモリ44に格納する。

【0060】メモリ44に格納された再生データは、エラー訂正回路43でそれぞれエラー検出訂正が行われ、再度、メモリ44に記憶される。エラー訂正された再生データは、インターフェース46経由でホストコンピュータ45に転送される。以上のデータ読み出し動作を所定のセクタ数だけ繰り返す。

【0061】ID再生回路40およびセクタ記録再生制御回路41の動作を以下に、適用される本願発明の光ディスクの実施例と対比して以下に詳しく説明する。第1

の実施例の光ディスク(図1)に対しては、ID再生回路40は、図7に示す構成のものが適用される。図1において、光ディスクは、ランド記録トラックとグループ記録トラックのID部が異なる変調方式で変調し、記録されている。したがって、図7において、2値化再生信号dは、第1のアドレス再生回路51Aと第2のアドレス再生回路51Bとで同時に再生される。アドレス再生回路51A、51Bと2値化再生信号dの変調方式が一致した場合、再生アドレス信号e1、e2が出力され、ランドグループ選択信号mによって、対応する再生アドレス信号e1、e2がマルチプレクサ52で再生アドレス信号eとして選択し出力される。

【0062】第2の実施例の光ディスク(図2)に対しては、ID再生回路40は、図8に示す構成のものが適用され、セクタ記録再生回路41は、図9に示す構成のものが適用される。

【0063】図2において、光ディスクは、ランド記録トラックとグループ記録トラックのID部のアドレス信号の信号極性が逆に記録されている。図8において、2値化再生信号dおよび反転回路53で反転された2値化再生信号d'とは、マルチプレクサ54でランドグループ選択信号mでいずれかが選択され、アドレス再生回路55によって、復調される。アドレス再生回路は、再生アドレス信号eとランドグループ識別信号qとを図9のセクタ記録再生制御装置41に出力する。

【0064】図9において、CPUデータバスfの目的アドレスは、ストロブs1でレジスタ56にラッチされ、再生アドレス信号eと比較回路57で一致比較が取られる。また、ランドグループ識別信号qは、ランドグループ選択信号mと一致比較される。CPUデータバスfのライトあるいはリード指令は、ストロブs2でレジスタ60にラッチされ、比較回路58出力とANDが取られて、ライトゲートg、あるいはリードゲートhが出力される。ライトゲートgおよびリードゲートhは、データ変復調回路42に印加され、データ変調あるいはデータ復調を起動する。

【0065】第3の実施例の光ディスク(図3)に対しては、ID再生回路40は、図8に示す構成のものが適用され、セクタ記録再生回路41は、図9に示す構成のものが適用される。

【0066】図3において、光ディスクは、ランド記録トラックとグループ記録トラックのID部のアドレス信号は、トラック方向にID部が重ならないように記録されている。アドレスの再生およびライトゲートあるいはリードゲートの発生は、図8においてマルチプレクサ54が常に2値化再生信号dを選択する点を除いて、第2の実施例の光ディスクの場合と同じである。

【0067】第4の実施例の光ディスク(図4)に対しては、ID再生回路40は、図8に示す構成のものが適用され、セクタ記録再生回路41は、図9に示す構成の

ものが適用される。

【0068】図4において、光ディスクは、ランド記録トラックとグルーブ記録トラックのID部のアドレス信号は、トラック方向にT/2だけピット位置が交互に市松状に記録されている。アドレスの再生およびライトゲートあるいはリードゲートの発生は、図8においてマルチプレクサ54は、常に2値化再生信号dが選択する点を除いて、第2の実施例の光ディスクに適用されるものと同じである。以上の構成によれば、ランド・グルーブ記録において、従来に比べて光ディスクへの記録密度を増大したうえで、変調方式や信号極性を異なるよう構成したり、またID位置、ピット位相を変えることで、従来に比べて隣り合うランド記録トラックとグルーブ記録トラック間のクロストークを低減し、クロストークの影響を受けずに誤りの少ないデータあるいはID信号の読み出しができる。

【0069】上記の光ディスクの第1～第4の実施例は、本発明の目的を達成するために、これらを組み合わせて実施してもよい。

【0070】

【発明の効果】請求項1の構成によれば、第1のトラックと第2のトラックには、情報を異なる変調方式で記録したので、従来に比べて、記録密度が増大でき、かつ第1および第2のトラックの間のクロストークが低減でき、第1および第2のトラックの間のクロストークによるID信号やデータ信号の記録再生のエラーが防止できる。

【0071】請求項3の構成によれば、第1のトラックと第2のトラックには、アドレス信号を同一の変調方式でかつ逆極性で記録したので、従来に比べて、記録密度が増大でき、かつ第1および第2のトラックの間のクロストークが低減でき、第1および第2のトラックの間のクロストークによるID信号やデータ信号の記録再生のエラーが防止できる。

【0072】請求項4の構成によれば、第1のトラックと第2のトラックの隣接したトラックには、当該トラックを識別するアドレス情報が記録されたアドレス信号が半径方向で互いに重ならないように記録したので、従来に比べて、記録密度が増大でき、かつ第1および第2のトラックの間のクロストークが低減でき、第1および第2のトラックの間のクロストークによるID信号やデータ信号の記録再生のエラーが防止できる。

【0073】請求項5の構成によれば、第1のトラックと第2のトラックの隣接したトラックには、アドレス情報であるアドレス信号が逆極性で半径方向で互いに重ならないように記録したので、従来に比べて、記録密度が増大でき、かつ第1および第2のトラックの間のクロストークが低減でき、第1および第2のトラックの間のクロストークによるID信号やデータ信号の記録再生のエラーが防止できる。請求項12の構成によれば、光ディ

スクに対して情報を記録再生する際には、トラック指定手段が、光ヘッドから得たトラッキング誤差信号を極性反転して光ヘッドに出力することで、第1および第2のトラックへのトラッキングを制御するので、光ディスクに対して、従来に比べて記録密度を増大しかつ第1および第2のトラックの間のクロストークが低減し、第1および第2のトラックの間のクロストークによるID信号やデータ信号の記録再生のエラーを防止するように、情報の記録再生ができる。

【0074】請求項13の構成によれば、光ディスクに対して情報を記録再生する際には、アドレス再生手段が、トラック指定手段の出力とアドレス再生手段のトラック識別信号とを比較して、トラック指定手段の出力とトラック識別信号で識別された当該トラックが一致した場合に、当該トラックに対応する再生アドレス信号を出力するので、光ディスクに対して、従来に比べて記録密度を増大しかつ第1および第2のトラックの間のクロストークが低減し、第1および第2のトラックの間のクロストークによるID信号やデータ信号の記録再生のエラーを防止するように、情報の記録再生ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の光ディスクのセクタフォーマット図

【図2】本発明の第2の実施例の光ディスクのセクタフォーマット図

【図3】本発明の第3の実施例の光ディスクのセクタフォーマット図

【図4】本発明の第4の実施例の光ディスクのID信号のフォーマット図と配置図

【図5】本発明の光ディスクに適用される情報記録再生装置の一実施例の構成図

【図6】同実施例のフォーカストラッキング制御回路部分の一実施例の構成図

【図7】同実施例のセクタID再生回路部分の一実施例の構成図

【図8】同実施例のセクタID再生回路部分の別の実施例の構成図

【図9】同実施例のセクタ記録再生制御回路部分の実施例の構成図

【図10】従来例の光ディスクの情報記録の説明図

【符号の説明】

23 グループ記録トラック（第1のトラック）

24 ランド記録トラック（第2のトラック）

33 光ヘッド

34 リニアモータ（トラック検索手段）

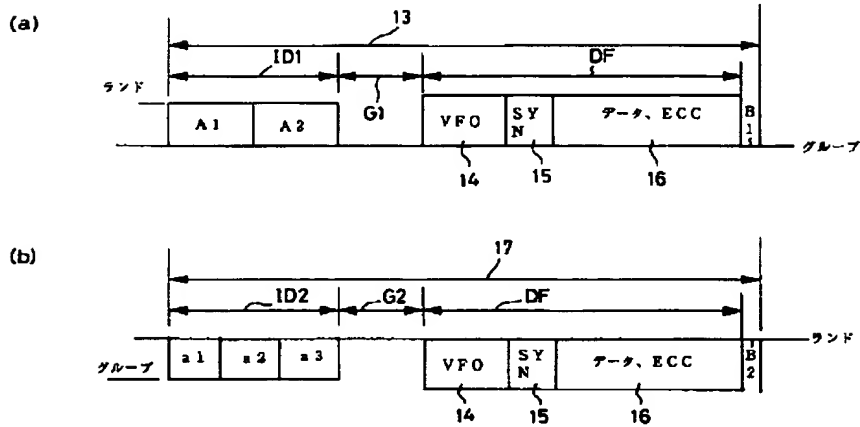
35 フォーカストラッキング制御回路

36 ヘッド増幅回路（信号再生手段）

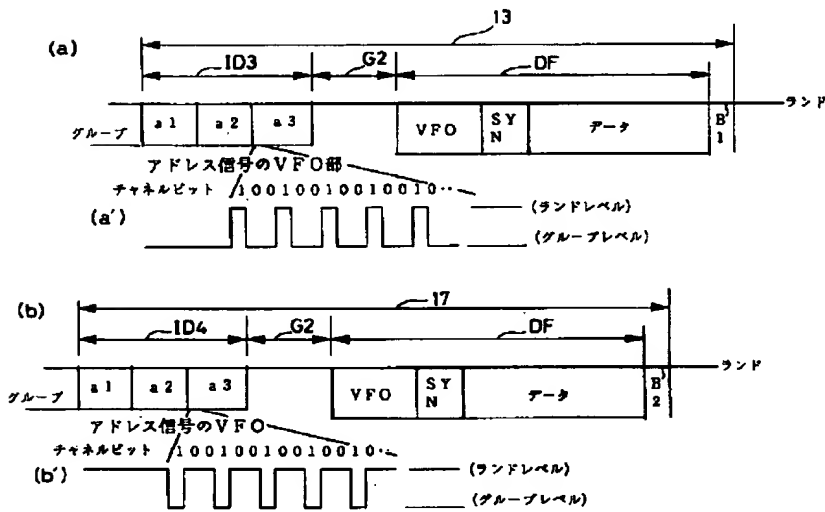
40 セクタID再生回路（アドレス再生手段）

41 セクタ記録再生制御回路（データ記録再生制御手段）

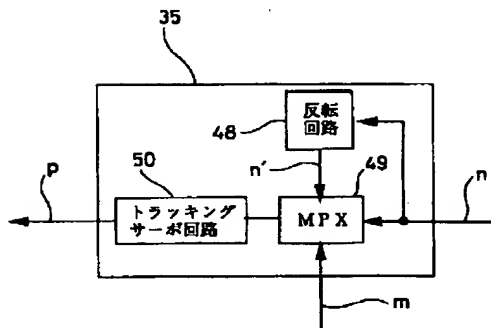
【図1】



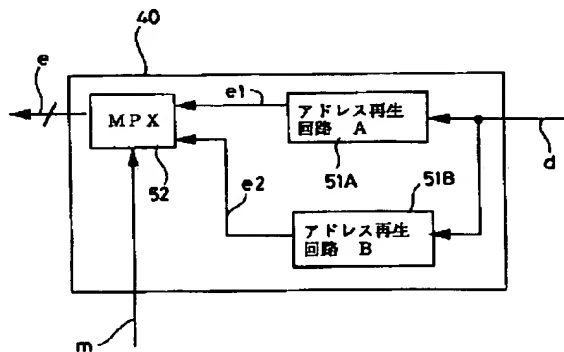
【図2】



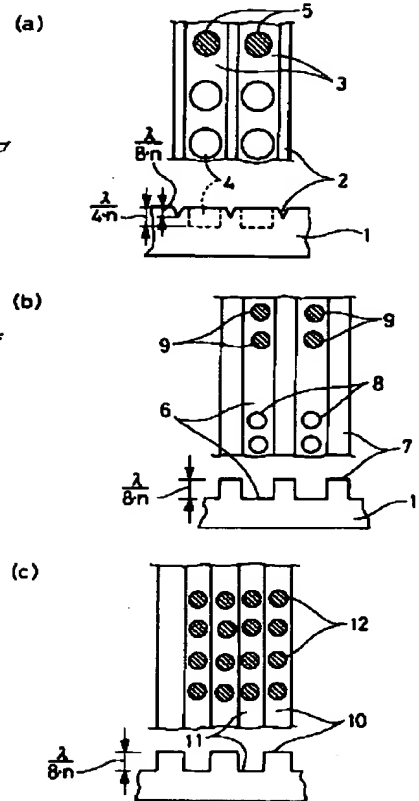
【図6】



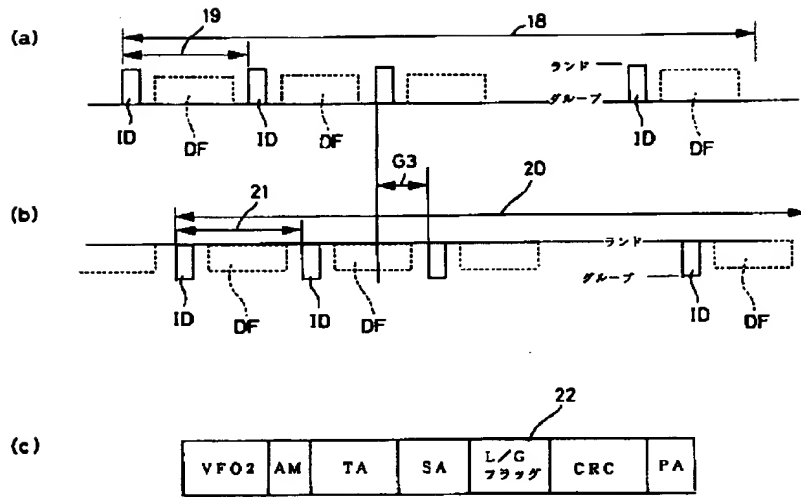
【図7】



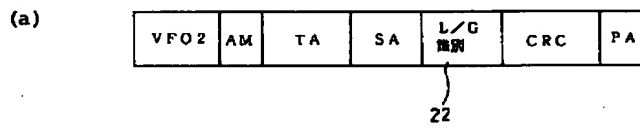
【図10】



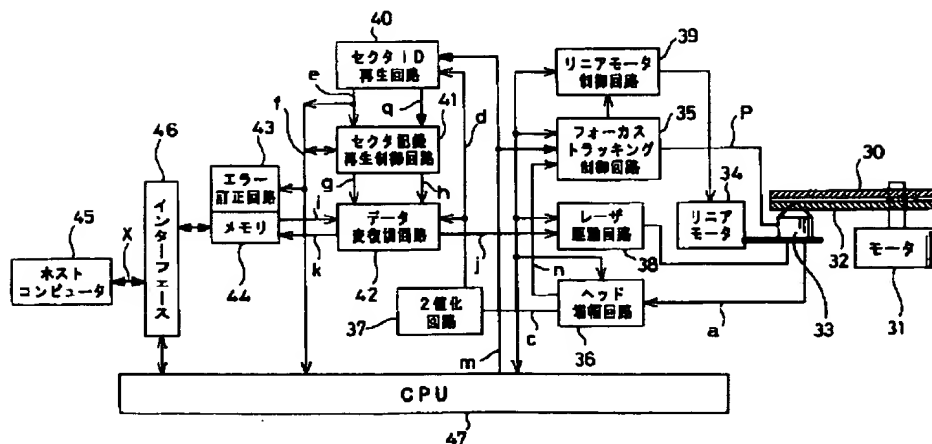
【図3】



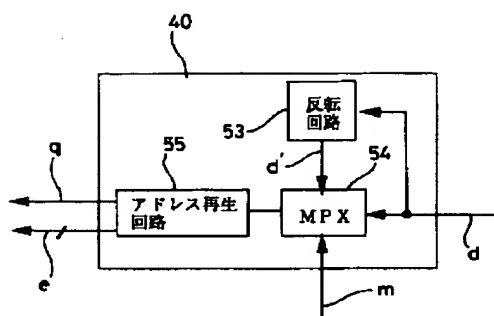
【図4】



【図5】



【図8】



【図9】

